

16. 4. 2004

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

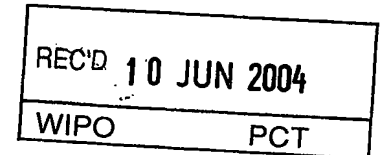
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 5月 8日

出願番号
Application Number: 特願2003-130711

[ST. 10/C]: [JP2003-130711]

出願人
Applicant(s): シャープ株式会社

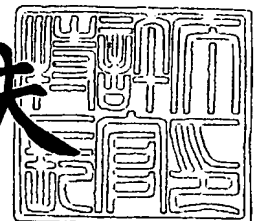


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 5月28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 03J01816

【提出日】 平成15年 5月 8日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 13/00
G06T 17/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 矢部 博明

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 野村 敏男

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 塩井 正宏

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社内

【氏名】 北浦 竜二

【特許出願人】

【識別番号】 000005049

【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100112335

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤本 英介

【選任した代理人】

【識別番号】 100101144

【弁理士】

【氏名又は名称】 神田 正義

【選任した代理人】

【識別番号】 100101694

【弁理士】

【氏名又は名称】 宮尾 明茂

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 077828

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0209798

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 立体画像処理装置、立体画像処理プログラムおよびそのプログラムを記録した記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 立体視可能な視差範囲を取得する視差範囲取得手段と、立体画像の視差量を取得する視差量取得手段と、前記立体画像の視差量が前記視差範囲内にあるか否かを判定する判定手段とを備えたことを特徴とする立体画像処理装置。

【請求項 2】 立体視可能な視差範囲を取得する視差範囲取得手段と、立体画像の視差量を取得する視差量取得手段と、前記立体画像の拡大あるいは縮小の比率を取得する比率取得手段と、前記比率に従って拡大あるいは縮小した前記立体画像の視差量が前記視差範囲内にあるか否かを判定する判定手段とを備えたことを特徴とする立体画像処理装置。

【請求項 3】 前記判定手段は、立体画像の一部の領域について判定処理を行うことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の立体画像処理装置。

【請求項 4】 前記判定手段が前記視差量が前記視差領域内にないと判定した場合にユーザに警告を行う警告手段を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の立体画像処理装置。

【請求項 5】 前記判定手段が前記視差量が前記視差範囲内にないと判定した場合に立体画像の視差量を調整する視差調整手段を備えたことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の立体画像処理装置。

【請求項 6】 前記視差量取得手段は、前記立体画像を表示する立体ディスプレイの解像度及び／または大きさを用いることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の立体画像処理装置。

【請求項 7】 前記視差範囲取得手段は、前記立体画像を表示する立体ディスプレイの左右画像の分別能力を用いることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の立体画像処理装置。

【請求項 8】 前記視差量取得手段は、予め立体画像に付加されている値を

用いることを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかに記載の立体画像処理装置。

【請求項 9】 コンピュータを、立体視可能な視差範囲を取得する視差範囲取得手段と、立体画像の視差量を取得する視差量取得手段と、前記立体画像の視差量が前記視差範囲内にあるか否かを判定する判定手段として機能させることを特徴とする立体画像処理プログラム。

【請求項 10】 コンピュータを、立体視可能な視差範囲を取得する視差範囲取得手段と、立体画像の視差量を取得する視差量取得手段と、前記立体画像の拡大あるいは縮小の比率を取得する比率取得手段と、前記比率に従って拡大あるいは縮小した前記立体画像の視差量が前記視差範囲内にあるか否かを判定する判定手段として機能させることを特徴とする立体画像処理プログラム。

【請求項 11】 前記判定手段は、立体画像の一部の領域について判定処理を行うことを特徴とする請求項 9 または 10 に記載の立体画像処理プログラム。

【請求項 12】 コンピュータを、前記判定手段が前記視差量が前記視差領域内にないと判定した場合にユーザに警告を行う警告手段として機能させることを特徴とする請求項 9 乃至 11 のいずれかに記載の立体画像処理プログラム。

【請求項 13】 コンピュータを、前記判定手段が前記視差量が前記視差範囲内にないと判定した場合に立体画像の視差量を調整する視差調整手段として機能させることを特徴とする請求項 9 乃至 11 のいずれかに記載の立体画像処理プログラム。

【請求項 14】 前記視差量取得手段は、前記立体画像を表示する立体ディスプレイの解像度及び／または大きさを用いることを特徴とする請求項 9 乃至 13 のいずれかに記載の立体画像処理プログラム。

【請求項 15】 前記視差範囲取得手段は、前記立体画像を表示する立体ディスプレイの左右画像の分別能力を用いることを特徴とする請求項 9 乃至 13 のいずれかに記載の立体画像処理プログラム。

【請求項 16】 前記視差量取得手段は、予め立体画像に付加されている値を用いることを特徴とする請求項 9 乃至 13 のいずれかに記載の立体画像処理プログラム。

【請求項 17】 請求項 9 乃至 16 のプログラムを記録したコンピュータ読

み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、立体画像を拡大縮小すると視差量が変化することにより、拡大後の立体画像が立体視しにくくなったり、立体感にかけおそれがある時には、ユーザーにその旨を警告し、また、立体感の補正が可能であれば補正を行うことを目的とする立体画像処理装置、立体画像処理プログラムおよびそのプログラムを記録した記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来から、左目と右目に異なる画像を表示することで、立体表示を可能とする3次元ディスプレイについて様々な研究がなされている。古くは、カメラのレンズの位置を調整し、人間の左目から見たことに相当する写真と、右目から見たことに相当する写真を並べて、それを双眼鏡型のアダプタを通して見る手法がある。最近では、録画時にはビデオカメラと液晶シャッタを組み合わせることで、右目画像と左目画像を1フレームごと交互に録画し、再生時には液晶シャッタを2枚左右両眼のレンズの代わりに用いた眼鏡を使用し、交互に液晶シャッタをオン／オフすることで、立体表示を可能とする手法等がある。

【0003】

このように左右の目で異なった画像を観察することで、立体視を可能とする方法では、左右の画像の対応点の距離（以降、視差と呼ぶ）がある一定の範囲では、快適に立体視することができるが、視差が大きくなると両眼の画像が融合しなくなり立体視できなくなる。この時の視差の大きさについては、例えば、平成14年に財団法人機械システム振興協会が発行した「3次元映像に関するガイドライン試案」により、報告されている。

【0004】

上記の視差が大きいために両眼画像が融合せず立体視しにくい立体画像を表示する際に、左右画像の表示位置を立体ディスプレイ上でずらすことで視差を調整

し、立体画像を見やすく表示する方法が、下記の特許文献1や特許文献2に公開されている。

【0005】

【特許文献1】

特開 2000-78615号公報

【特許文献2】

特開平 10-221775号公報

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来の技術による立体画像を拡大あるいは縮小すると、立体画像の飛び出し量や引き込み量に変化してしまい、所望の立体感が得られなくなるという問題がある。

【0007】

以下ではまず、左右両眼に別の画像を表示することで、立体視を行う立体ディスプレイの原理について、図11、図12を用いて簡単に説明する。これらの図面はいずれも立体ディスプレイ1を両眼間隔dのユーザが観察しているところを、上方からみた模式図である。

【0008】

一般に、ユーザの両眼間隔をd[m]、ユーザと立体ディスプレイ1との距離をD[m]、ディスプレイの幅をW[m]、ディスプレイの解像度をP[dot]、立体画像の左右の対応点の距離をl[dot]とすると、

立体画像が飛び出し時の飛び出し量z[m]は、

$$z = (l \times W / P) \times D / (d + (l \times W / P)) \quad \dots \text{式 (1)}$$

立体画像が引っ込み時の引き込み量z[m]は、

$$z = (l \times W / P) \times D / (d - (l \times W / P)) \quad \dots \text{式 (2)}$$

この時の視差 θ は、

$$\theta = \tan^{-1} (l / 2D) \times 2 \quad \dots \text{式 (3)}$$

であらわされる。

【0009】

このような立体ディスプレイで、立体画像を拡大あるいは縮小すると、左右画像のずれの大きさが変わるため、立体感が変化する。図11(a)に拡大処理前の立体画像、図11(b)で拡大処理後の立体画像を示して説明する。図11(a)のような、立体ディスプレイよりも手前に飛び出す立体画像を拡大すると、図11(b)のように飛び出し量が大きくなる。ここで、 l' は拡大後の左右の対応点、 z' は拡大後の飛び出し量を示す。

【0010】

また図12(a)に示すように、立体ディスプレイよりも奥に引っ込む立体画像を、拡大表示すると、引き込み量も大きくなり、拡大率によっては図12(b)のように両眼の焦点が合わず立体視が出来なくなる。反対に、立体画像の縮小時には、左右画像のずれが小さくなるために、飛び出し量あるいは引き込み量が小さくなり、立体感が弱くなってしまう。

【0011】

このように、立体画像の拡大縮小時には、拡大時には視差が大きくなるため飛び出しが大きくなり、縮小時には逆に視差が小さくなるために飛び出しが小さくなるというように、立体感が変更されるため、通常の2次元画像と同様の手法で拡大縮小を行うと、所望の立体視が出来ずに混乱が生じたり、無理な立体視をして目に負担がかかるという問題がある。

【0012】

本発明の目的は、立体画像を拡大縮小すると視差量が変わるため、立体視しにくくなったり、立体感にけるおそれがある時には、ユーザーに警告し、立体視が快適にできるように補正する立体画像処理装置、立体画像処理プログラムおよびそのプログラムを記録した記録媒体を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明は、立体視可能な視差範囲を取得する視差範囲取得手段と、立体画像の視差量を取得する視差量取得手段と、前記立体画像の視差量が前記視差範囲内にあるか否かを判定する判定手段とを備えたことを特徴とする立体画像処理装置である。

【0014】

また、立体視可能な視差範囲を取得する視差範囲取得手段と、立体画像の視差量を取得する視差量取得手段と、前記立体画像の拡大あるいは縮小の比率を取得する比率取得手段と、前記比率に従って拡大あるいは縮小した前記立体画像の視差量が前記視差範囲内にあるか否かを判定する判定手段とを備えたことを特徴とする立体画像処理装置である。

【0015】

ここで、前記判定手段は、立体画像の一部の領域について判定処理を行うことを特徴とする。

【0016】

また、本発明は、前記判定手段が前記視差量が前記視差領域内にないと判定した場合に、ユーザに警告を行う警告手段あるいは立体画像の視差量を調整する視差調整手段を備えたことを特徴とする。

ここで、前記視差量取得手段は、前記立体画像を表示する立体ディスプレイの解像度及び／または大きさを用いることを特徴とする。また、前記視差範囲取得手段は、前記立体画像を表示する立体ディスプレイの左右画像の分別能力を用いることを特徴とする。また、前記視差量取得手段は、予め立体画像に付加されている値を用いることを特徴とする。

【0017】

また、本発明は、コンピュータを、上記各手段として機能させることを特徴とする立体画像処理プログラムである。

【0018】

また、本発明は、上記プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体である。

【0019】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0020】

<第1の実施の形態>

本発明の第1の実施の形態においては、立体画像表示のGUIアプリケーションソフトによりパーソナルコンピュータ（以降パソコンと略称する）が立体表示処理を行って、立体ディスプレイに立体表示する。すなわち、パソコンに備えられたCPUがCD-ROMやハードディスク等の記録媒体に記録されている立体表示アプリケーションソフトに従って、動画や静止画に対して処理を行い、立体ディスプレイに立体表示する。更に、ユーザがマウスあるいはキーボードにより立体処理について指示を行えば、それに基づいてCPUが処理を行う。

【0021】

図1は第1の実施形態による立体ディスプレイの表示画像を説明する図であり、ディスプレイ1上に立体画像表示アプリケーションによる処理表示画像2が表示されている。立体画像表示アプリケーションの処理表示画像2は、立体画像表示エリア3、拡大率変更バー4、警告表示エリア5からなる。

【0022】

従来の技術の説明に用いた図11、図12からわかるように、立体画像が拡大表示される時には、立体ディスプレイより手前に飛び出して見える飛び出し量、立体ディスプレイよりも奥に引っ込んで見える引き込み量ともに拡大され、それぞれ、ある閾値より大きくなると立体視が不可能となる。この時、予め表示する立体画像の最大飛び出し量、最大引き込み量がわかっていれば、式(1)、式(2)により、拡大率に応じて、立体画像の飛び出し量及び引き込み量がどの程度変化するか求められる。本実施の形態では、例えば、立体画像の飛び出しが強くなり、長時間見続けるとユーザーに負担がかかるような時に、ユーザーに対して警告する。

【0023】

次に、第1の実施の形態の処理の流れを図2のフローチャートにより説明する。

【0024】

ステップS1にて、ディスプレイ情報を取得する。ここでいうディスプレイ情報とは、ディスプレイの幅W[m]及び、ディスプレイの解像度P[dot]、及びユーザーとディスプレイとの距離D[m]である。ユーザーとディスプレイ

との距離は、位置センサー等を用いて正確に取得しても良いが、例えば、ディスプレイサイズが15インチであれば、ユーザーとの距離は約1m程度となるなど、ディスプレイサイズや種類に応じてどの程度のユーザーとの距離が離れているか予め、おおよその距離をデータベース等に蓄えておき、その値を使用する方法が簡便である。

【0025】

また、左右両眼に異なる映像を映し出して立体感を出す立体ディスプレイでは、例えば、HMDのように左右両眼に全く別々の表示装置を用いる場合には左右画像が混じることはないが、パララックバリア方式やレンチキュラー方式の立体ディスプレイでは、ユーザーの左目から見た画像に、右目用の画像がわずかに混じって重なって表示されることがある。このことをクロストークと呼ぶ。一般にクロストークが無いほど立体ディスプレイとして優秀であり、クロストークが大きくなると、快適に立体視できる範囲が狭くなる。このようなことから、ディスプレイ情報としてクロストークの情報を含め、以下で説明するようにクロストークが大きい時には、立体ディスプレイで快適に立体視できる視差の範囲を小さくするようにしても良い。

【0026】

そこで、ステップS2にて、立体視できる視差範囲を取得する。

パソコンのCPUは、式(1)、式(2)、式(3)を用いて、この時の快適に立体視できる範囲の視差量 θ を、左右画像のずれにより計算することで、快適に立体視できる範囲の、飛び出し量 th_f [dot]、引き込み量 th_b [dot]を決定する。ここで、 th_f 、 th_b は立体ディスプレイ面上の左右の対応点の距離(視差)として表現されている。図11、図12より明らかなように、画面より飛び出す画像では、左目画像が右目画像よりも右側にあり、画面より引っ込む画像では、左目画像が右目画像よりも左側にあるために、本発明では左目画像を基準として右目画像の程度ずれを求め、飛び出し(左目画像が右側)の時には視差の値を正、引っ込み(左目画像が左側)の時には視差の値を負とする。

【0027】

視差の値が $t h_f$ から $t h_b$ までの範囲は、快適に立体視できる立体表示の最大視差範囲であるといえることができる。また、 $t h_f$ 、 $t h_b$ はそれぞれ最大視差範囲を示す閾値である。

【0028】

快適に立体視できる視差量 θ は、各種研究によって経験的に求められており、立体ディスプレイの大きさ及びクロストークと相関があることが知られている。例えば、15インチの立体ディスプレイ使用時に快適に立体視できる θ の範囲を、飛び出し35分、引っ込み35分と、ユーザーの両眼間隔を60mmとすると、立体表示の最大視差範囲を示す閾値は、約 $t h_f = 25$ 、 $t h_b = -25$ [dot] となる。従って、立体視可能な視差範囲は、 $-25 \leq \theta \leq 25$ となる。当然のことながら、この数値はS1で取得されるディスプレイの情報によって変化し、また、あくまでも、経験的に求められる値であるため、式(1)、式(2)、式(3)を用いずに、立体ディスプレイの表示性能を実験して求められた値を予めデータベース等に保存して、それをCPUが利用することも当然考えられる。

【0029】

ステップS3にて、表示元となる立体画像の最大飛び出し量 f [dot] 及び最大引き込み量 b [dot]、すなわち立体画像の最大視差量を立体画像のタグ情報から取得する。ここでタグ情報とは撮影された時の撮影条件等、立体画像に別途付けられた付加情報のことである。本実施形態では、予め立体画像の最大飛び出し量及び最大引き込み量の情報がタグ情報として付加されていることとしたが、 f や b の情報をステレオマッチングにより自動的に求める方法もあり、タグ情報からの取得に限定するものではない。ここでも、 f 、 b は立体ディスプレイ面上での視差量として表現されている。これらの値は立体画像の視差の範囲（視差範囲）を示すものである。

【0030】

ステップS4にて、ユーザーにより、立体画像の拡大あるいは縮小の比率 E [%] を拡大率変更バー4により入力する。拡大率の入力は、ある特定のキーボードを押すことによって変更したり、マウスのスクロールバーによって変更する等

でも良く、拡大率変更バーに限るものではない。また、本発明は拡大処理だけでなく縮小処理にも対応できるものとし、ステップS5では拡大あるいは縮小の比率を取得できるものとする。

【0031】

ステップS5にて、立体画像の視差量が立体視可能な視差範囲内にあるか否かを判定する。ステップS4にて得られた拡大率E [%] と、ステップS3にて求められた最大飛び出し量f 及び最大引き込み量b をそれぞれ掛け合わせ、拡大後の立体画像の最大飛び出し量 $f' = E f$ [dot] 及び拡大後の立体画像の最大引き込み量 $b' = E b$ [dot] を求め、ステップS3にて求められた、 th_f 、 th_b と比較し、ステップS5にて立体視可能な視差範囲内にあるか否かを判定する。立体画像の視差量が前記視差範囲内にあれば、処理を終了し、立体画像の視差量が前記視差範囲外にあれば、ステップS6に進む。

【0032】

パソコンのCPUは、ステップS6にて、立体画像の視差量が立体視可能な視差範囲からどの程度ずれているかにより、「飛び出しが強すぎます」、「引っ込みが強すぎます」、「飛び出しが弱すぎます」、「引っ込みが弱すぎます」等のメッセージを決定し、警告表示エリア5に表示する。この時、メッセージを音声で知らせたり、また、立体画像表示エリア3の色を変える等でも良く、ユーザーに対する警告は、メッセージの警告表示エリア5への表示に限るものではない。

【0033】

なお、本実施形態では、立体画像の飛び出し量の判定に、左右画像の対応点のずれである視差量 [dot] を使用しているが、図11、図12で示すような、実際にディスプレイから飛び出してみえる量z [m] を用いて判定しても良いことは、明白である。

【0034】

<第2の実施の形態>

本発明の第2の実施の形態について説明する。

第2の実施の形態における立体ディスプレイ1の処理表示画像6は、図3に示すように、立体画像表示エリア3、拡大率変更バー4、警告表示エリア5からな

る。

【0035】

第2の実施の形態の処理の流れを図4のフローチャートにより説明する。ステップS1からステップS5までは、第1の実施の形態と同じである。

【0036】

ステップS16では、図5で示すように、飛び出しの補正（視差量調整）を行う。図5（a）では、拡大処理前の立体画像の視差の範囲を、（b）では拡大処理後の立体画像の視差範囲を、（c）では、補正処理後の立体画像の視差範囲を示している。図5において、横軸は左右画像のステレオ対応点のずれ（dot）の大きさを示し、ハッチングされている範囲は快適に立体視できる視差の範囲を示している。記号は、拡大処理を行う前の立体画像の最大飛び出し量を f 、引き込み量を b とし、拡大後の画像の最大飛び出し量を f' 、引き込み量を b' 、立体ディスプレイで快適に立体視できる最大飛び出し量を th_f 、引き込み量を th_b とする。拡大後の画像の最大飛び出し量 f' が、 th_f よりも大きくても、 $f' - b'$ が、 $th_f - th_b$ よりも小さいときには、右画像全体を図6に示すように $f - th_f$ だけずらすことにより、立体画像全体を立体ディスプレイから引っ込むように表示させることによって、立体感の補正を行う。図6で破線で囲まれた部分6が元画像を、実線で囲まれた部分7がずらし処理後の画像を表している。しかし、 $f' - b'$ が、 $th_f - th_b$ よりも大きい時には、単純に右画像全体をずらしだけでは、飛び出しの補正を行うことは出来ない。

【0037】

引っ込みにおいても同様に、拡大後の画像の最大引き込み量 b' が、 th_b よりも小さく、 $f' - b'$ が、 $th_f - th_b$ よりも小さいときには、右画像全体を、 $b' - th_b$ だけずらすことにより、立体画像全体を立体ディスプレイから飛び出すように表示することで、快適な立体視が可能となる。なお、ずらし量が正の時は、右画像全体を右にずらし、ずらし量が負の時は右画像全体を左にずらす。

【0038】

本実施形態では、右画像をずらすことで、立体画像全体の飛び出し補正を行っているが、右画像のずらしに限定したものではなく、右画像を固定し左画像をずらす方法や、両方同時にずらしても良い。

【0039】

更に、 $f' - b'$ が、 $th_f - th_b$ よりも大きい時には、警告エリアに「強すぎて補正できません」と表示をしたり、立体画像表示エリアに、左右画像の片方だけ表示することで、ユーザーに不快な立体画像を表示しないようにすることも可能であるが、警告表示エリア5は必須ではなく、警告しなくとも良い。

【0040】

また、拡大処理時における立体感の補正だけでなく、縮小処理して立体感の乏しくなった立体画像を、全体的に飛び出し、もしくは引っ込ませることで、立体感を強調して表示することも可能である。例えば、ステップS16において、ステップS4の拡大率が1より小さい時の処理として、縮小処理後の立体画像を、 $f - f'$ だけ、ディスプレイより前面に飛び出すようにずらすことにより、縮小処理後と縮小処理前との最大飛び出し位置を同じにすることで、飛び出し感が大きい立体画像を、縮小後でも画面より手前に大きく飛び出してみせることができる。逆に、最大飛び出し位置を固定せずに、最大引き込み位置を固定して、引き込み量を同じにしてもよい。

【0041】

<第3の実施の形態>

本発明の第3の実施の形態について説明する。

本発明は第3の実施の形態は、第2の実施の形態におけるステップS16の飛び出しの補正処理（視差量調整処理）を改良したものである。

【0042】

本実施の形態では、立体画像全体をずらしても快適な立体視が不可能な場合であっても、立体画像の中央部を優先して立体感の調整を行うことにより、立体視しやすいように表示することを可能とする。これは、人間の視覚が視野の周辺よりも中心の方が物をはっきりと見ることができる特性を利用したものである。

【0043】

第3の実施の形態では、図4の示すフローチャートのステップS1からステップS5までは第2の実施の形態と同じ処理であるが、ステップS16の視差量調製の代わりに、ステップS17の視差量調整を行う。すなわち、図7のステップS21からステップS26の処理を行う。この時の処理の流れを図7のフローチャートを用いて以下に説明する。

【0044】

ステップS21では、処理対象の立体画像の視差量取得エリアの初期値として、画像全体を指定する。

ステップS22では、視差量取得エリア内において、各画素ごとの飛び出し量及び引き込み量を比較し、視差量取得エリア内の最大飛び出し量 f' 及び最大引き込み量 b' を取得する。本実施の形態では、予め画像の各画素ごとに飛び出し量及び引き込み量の情報がタグ情報として付加されていることとするが、ステレオマッチングにより自動的に各画素ごとに求める方法もあり、タグ情報からの取得に限定するものではない。また、全ての画素において、飛び出し量及び引き込み量を所得する必要はなく、視差量取得エリア内の一部の特徴的な画素について、取得する方法を用いても良い。

【0045】

ステップS23では、立体画像全体をずらす視差量の調整により立体視が可能となるかどうかを判断する。図6で示すように $f - th_f'$ だけずらすことにより、立体画像全体を立体ディスプレイから引っ込むように表示することで、快適な立体視が可能となる。しかし、 $f' - b'$ が、 $th_f - th_b$ よりも大きい時には、単純に左右画像全体をずらすだけでは、飛び出しの補正を行うことは出来ない。

【0046】

従って、パソコンのCPUは、 $f' - b'$ が、 $th_f - th_b$ よりも大きい時には、上記視差量の調整により立体視が可能とならないと判断し、ステップS24にて、視差量取得エリアを縮小して、再度、ステップS22からの処理を繰り返す。本実施形態では、図9で示すように、初期値として立体画像全体を範囲L1（横 $w1$ ，縦 $h2$ ）に設定し、L1にて補正処理が行えないときには、L

2 (横 w_2 , 縦 h_2) を補正処理を行う範囲とし、L2 で補正処理が行えないときには、L3 (横 w_3 , 縦 h_3) …と繰り返す。ここで、 $w_n = 0.9 \times w_{n-1}$ 、 $h_n = 0.9 \times h_{n-1}$ とするが、この漸化式に限定するものではない。

【0047】

こうして、パソコンのCPUは、ステップ23にて視差量の調整により立体視が可能と判断した場合に、ステップS25にて立体画像のずらしによる視差量調整を行う。

【0048】

立体感の調整を行う点として画面中央でなく、一番飛び出しが大きい物体や最も注目している物体を、予め注目点として指定しておき、その注目点周辺を優先して立体感の調整を行うことにより、立体視しやすいように表示することも可能である。

【0049】

<第4の実施の形態>

これまで説明したいずれの実施の形態もパソコン上のアプリケーションに限定するものではなく、TVやPDA、携帯電話等でも実施可能である。これについて、本発明の第4の実施の形態として以下に説明する。

【0050】

第4の実施の形態は、図10に示すように、立体画像データ供給部10、データ処理用一時記憶部11、立体画像表示部12、拡大率指定部13、視差調整部14、警告判定部15、警告表示部16から構成される。

【0051】

まず、立体画像データ供給部10から立体画像データの各画素ごとの色データ及び視差データが、立体画像表示部12から表示装置の大きさ及び解像度、クロストークの大きさが、データ処理用記憶部11に格納される。ここで、立体画像データ供給部10として、磁気ディスクや半導体メモリー、有線及び無線ネットワークによるデータ送信等が考えられる。データ処理用一時記憶部として、PDAや携帯電話等に搭載される半導体メモリーや磁気ディスク等が考えられる。

【0052】

次に、ユーザーによって、拡大率指定部 13 により、立体画像表示をする時の拡大率を指定する。拡大率指定部 13 としては、拡大縮小を行うボタンや、ダイヤル等が考えられる。

【0053】

視差調整部 14 では、データ処理用記憶部 11 に格納されている立体画像データに対して、第 1 の実施形態におけるステップ S1～S5 と同様の処理を行う。すなわち、データ処理用記憶部 11 に格納されているディスプレイ情報を取得し、立体画像データの立体視可能な視差範囲を取得し、これを立体画像の視差量と比較して、立体画像の視差量が立体視可能な視差範囲内にあるかを判定する。

【0054】

もし、立体視可能な視差範囲外である場合、警告処理部 15 が、立体画像表示部 12 にて警告する。警告表示する文言は、データ処理用記憶部 11 に記憶されており、立体画像の視差量が立体視可能な視差範囲からどの程度ずれているかにより、警告処理部 15 が判断する。こうして、警告する文言を一旦データ処理用記憶部 11 に格納して立体画像表示部 12 にてオーバーレイ表示して警告する。

警告は、立体画像表示部 12 とは別の警告専用示部を用いても良いし、スピーカーやヘッドフォンを使用して警告音等で警告しても良い。

【0055】

また、視差調整部 14 では、データ処理用記憶部 11 に格納されている立体画像に対して、第 2 実施形態におけるステップ S16 や第 3 の実施形態におけるステップ S21 からステップ S26 の処理も行い、その調整処理画像を一旦データ処理用記憶部 11 に格納してから立体画像表示部 12 にて立体画像を表示する。

【0056】

【発明の効果】

本発明によれば、立体画像の視差量が立体視可能な視差範囲内にあるか否かを判定するので、立体視できない場合に対応処置をとることができる。例えば、ユーザーに警告を行ったり、立体画像の視差量を調整したりできる。また、立体画像を拡大・縮小する時にも、立体画像の視差量が立体視できる視差範囲にあるか判定して、その結果立体視が困難になる時は、各対応処置がとれる。

【0057】

また、立体視が困難になる時は、立体画像の全体もしくは一部の範囲の視差量（例えば、最大飛び出し量及び最大引き込み量）と、立体ディスプレイ上にて快適に立体視できる視差範囲を考慮し、できるだけ快適に立体視ができるように、視差を調整することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第1の実施の形態の立体画像のGUI画面を示す説明図である。

【図2】

第1の実施の形態の処理を示すフローチャートである。

【図3】

第2の実施の形態の立体画像のGUI画面を示す説明図である。

【図4】

第2の実施の形態の処理を示すフローチャートである。

【図5】

補正処理における立体画像の視差量を示す説明図である。

【図6】

左右画像のずらし量を変更することによる立体感の補正を示す説明図である。

【図7】

第3の実施の形態の処理を示すフローチャートである。

【図8】

第3の実施の形態のステップ17の処理を示すフローチャートである。

【図9】

視差量取得エリアの変更方法を示す説明図である。

【図10】

第4の実施の形態の立体処理装置を示すブロック図である。

【図11】

立体画像の飛び出しを説明する図である。

【図12】

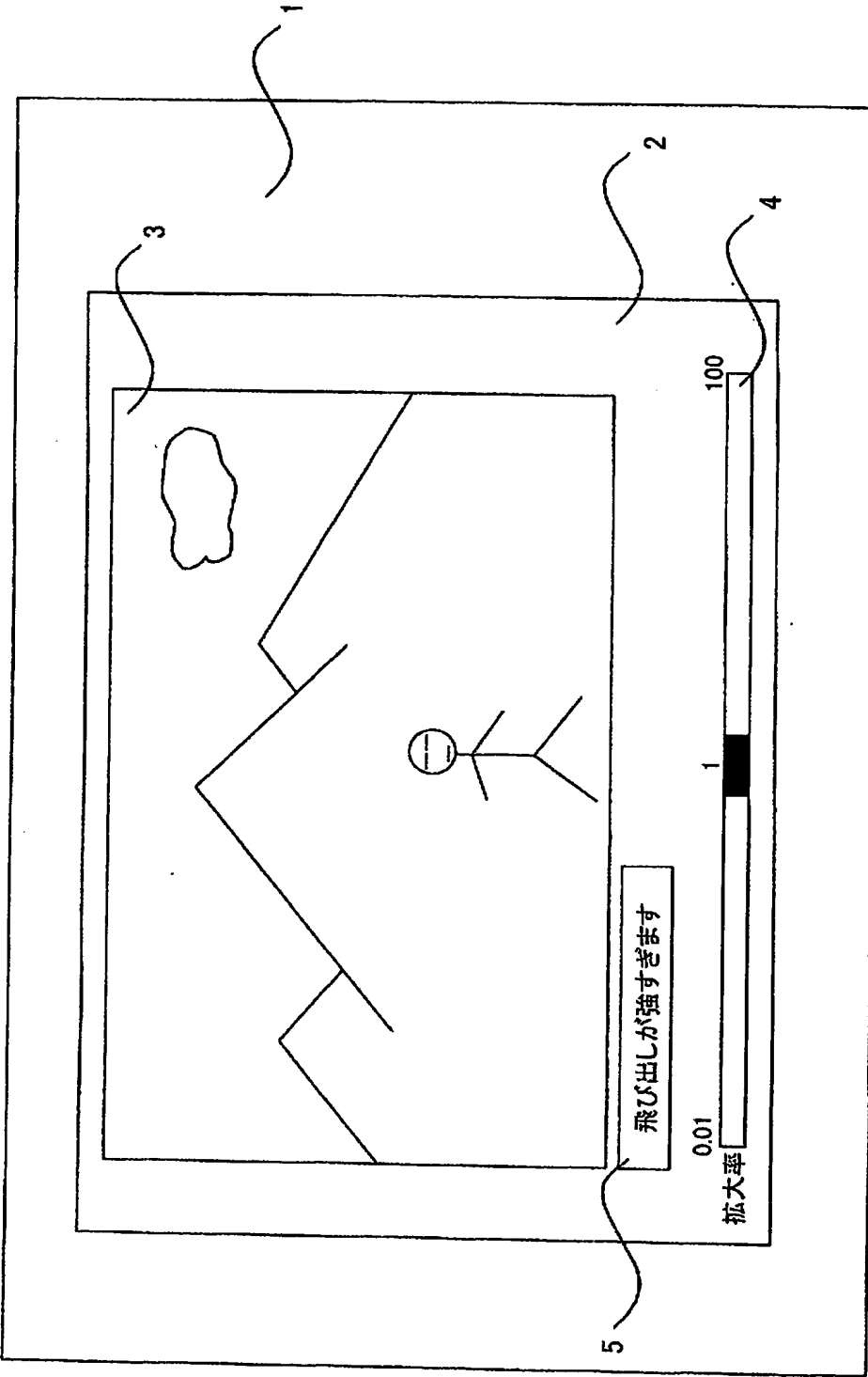
立体画像のひっこみを説明する図である。

【符号の説明】

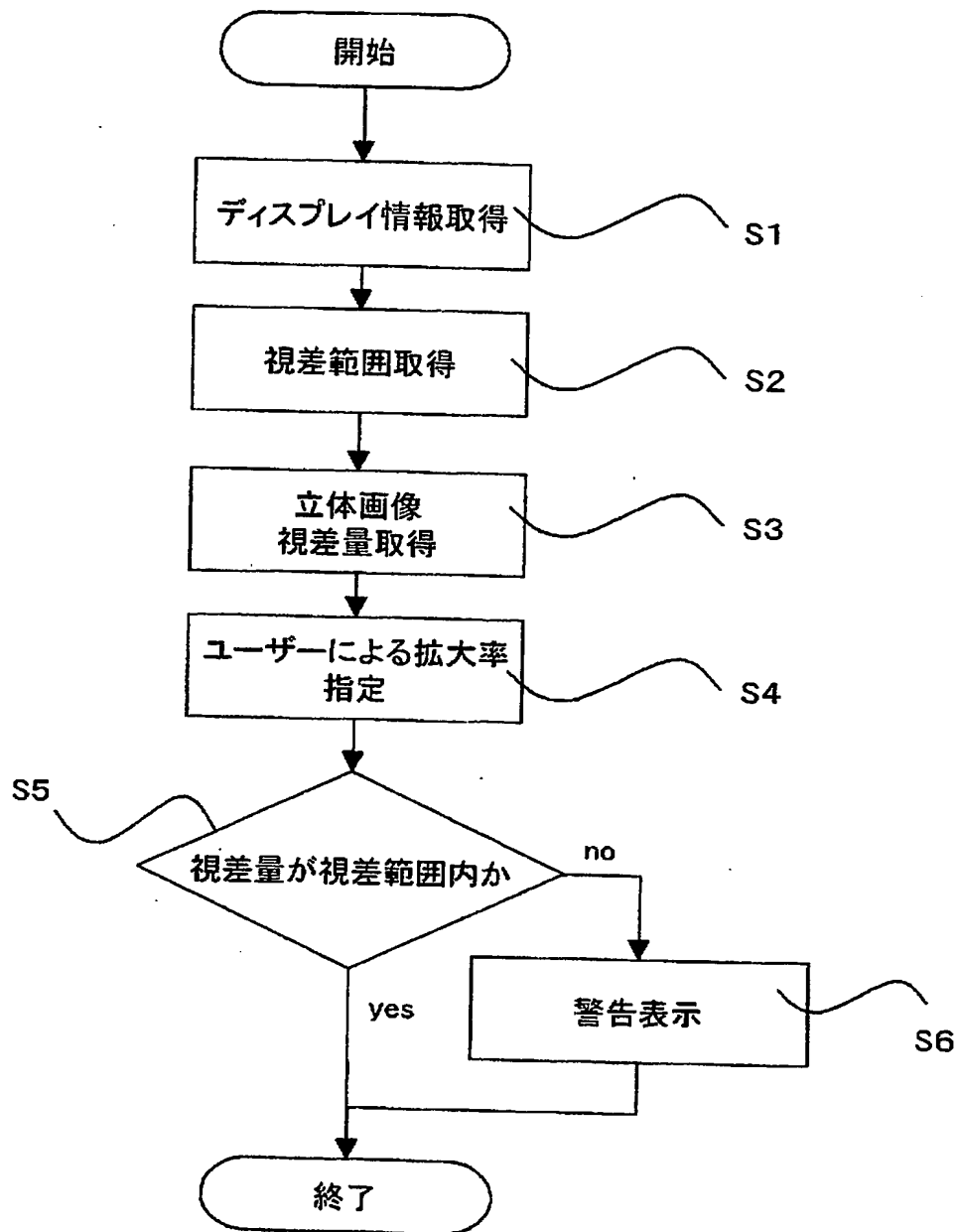
- 1 立体ディスプレイ
- 2, 6 立体画像表示アプリケーションの処理表示画像
- 3 立体画像表示エリア
- 4 拡大率変更バー
- 5 警告表示エリア
- 1 0 立体画像データ供給部
- 1 1 データ処理用記憶部
- 1 2 立体画像表示部
- 1 3 拡大率指定部
- 1 4 視差調整部
- 1 5 警告処理部

【書類名】 図面

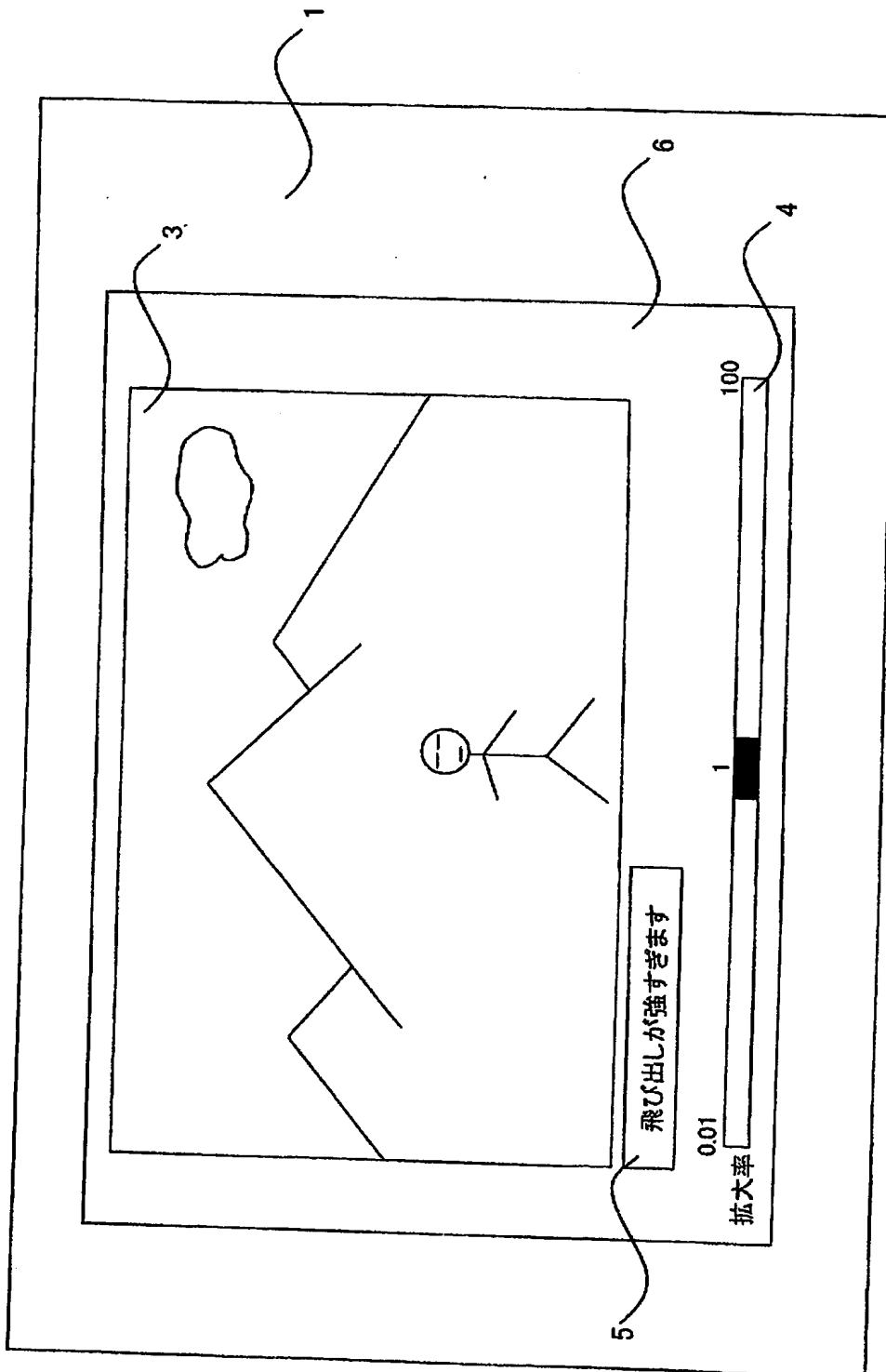
【図 1】



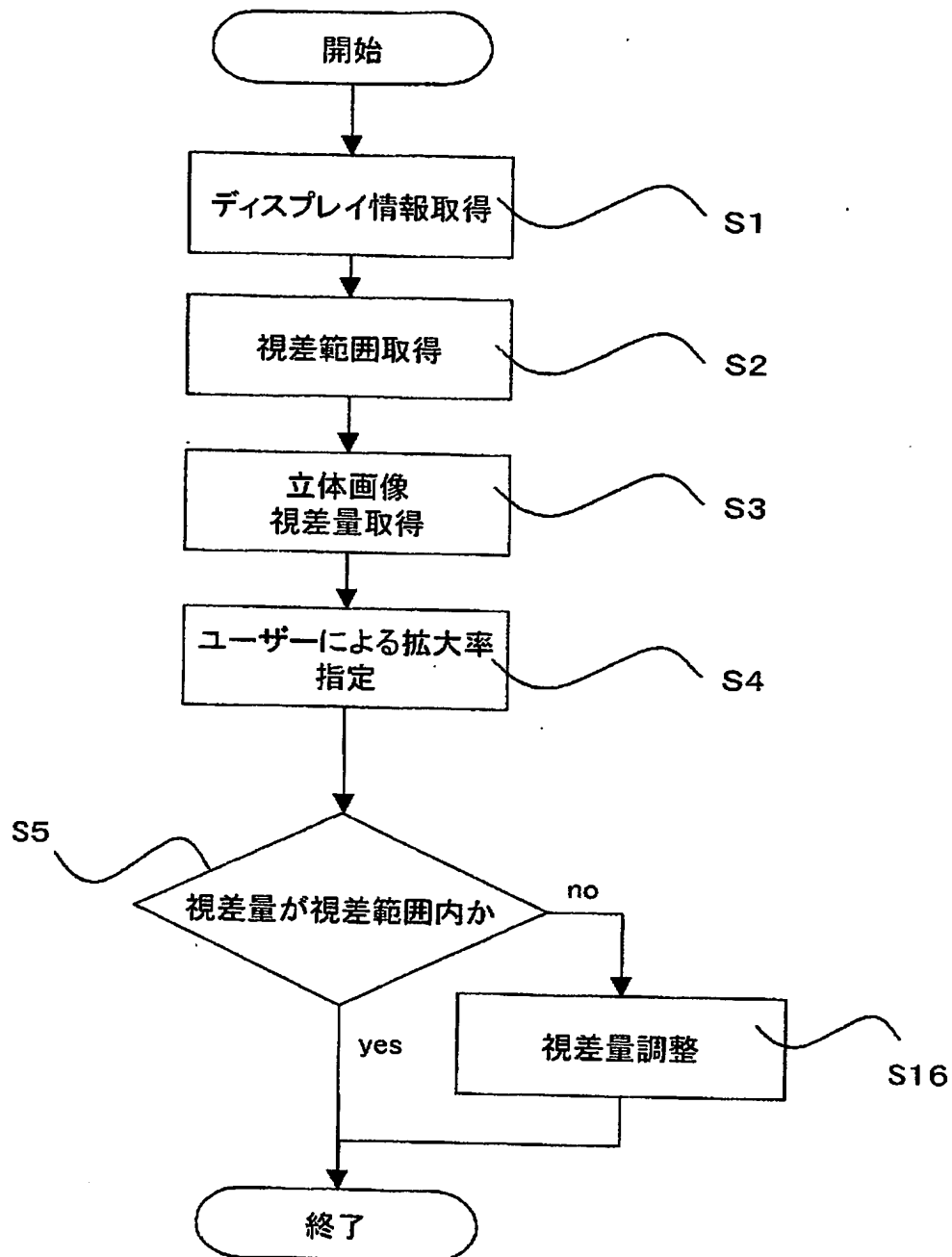
【図 2】



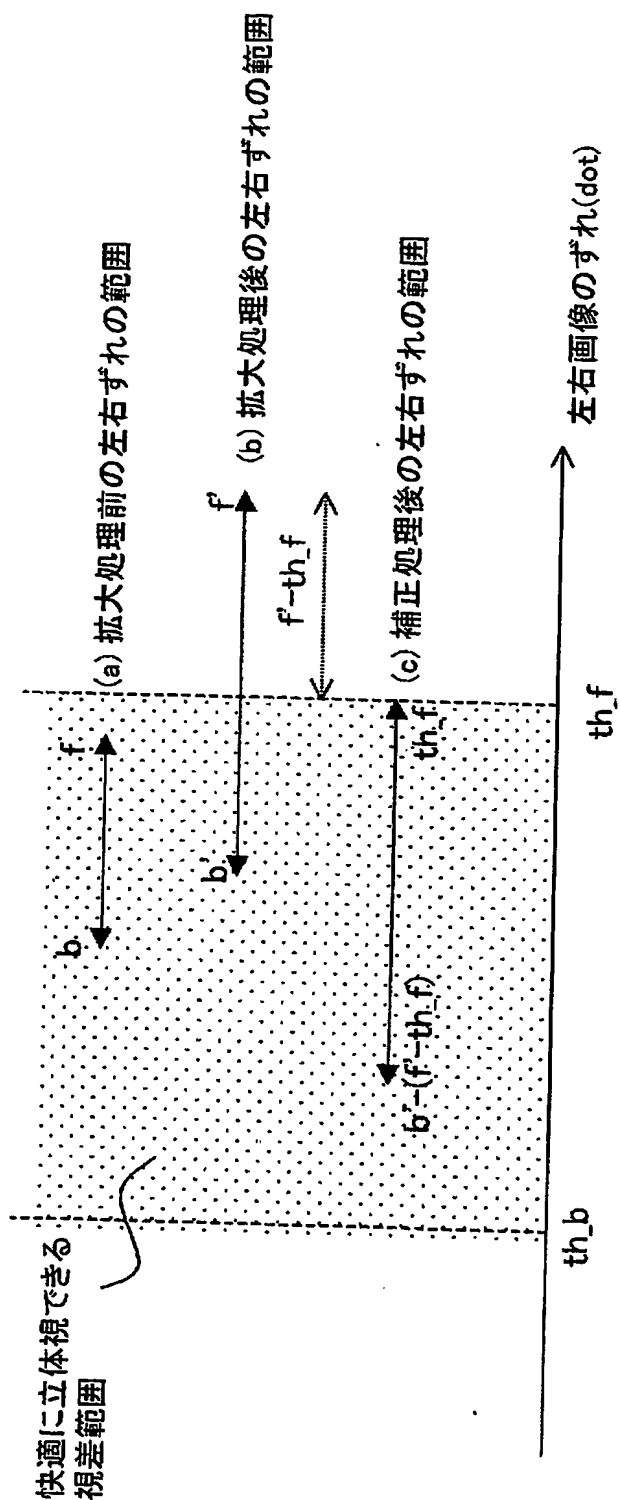
【図 3】



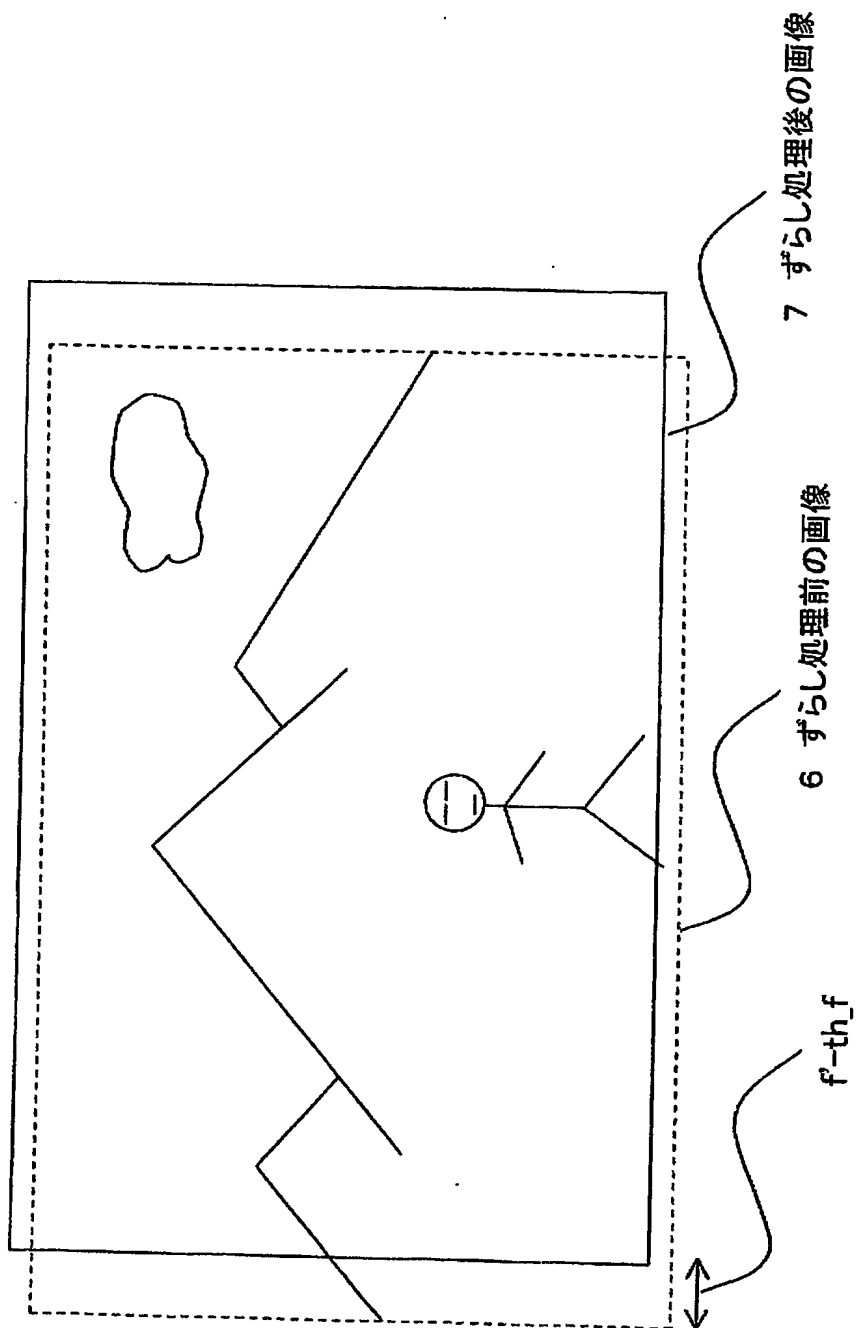
【図4】



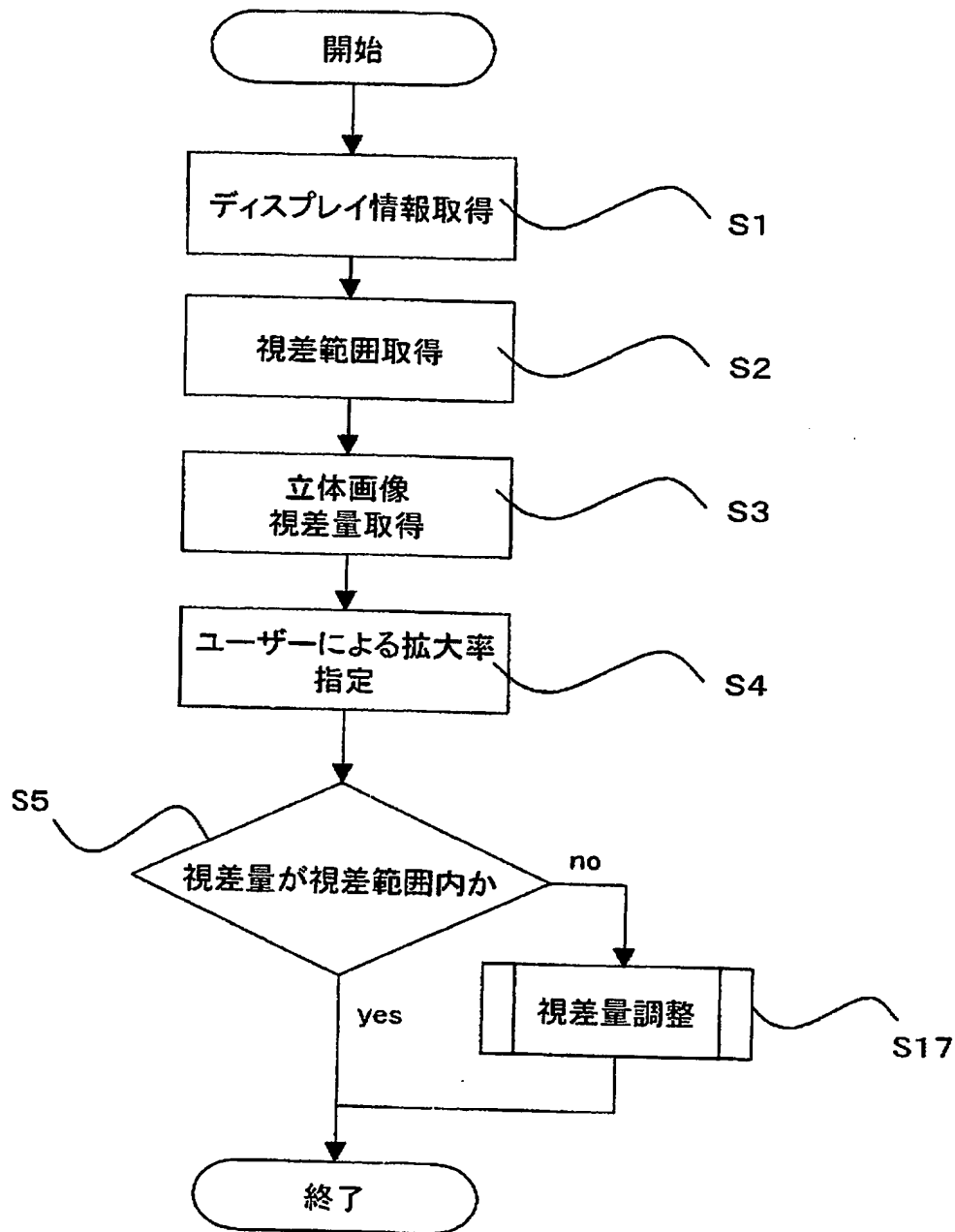
【図 5】



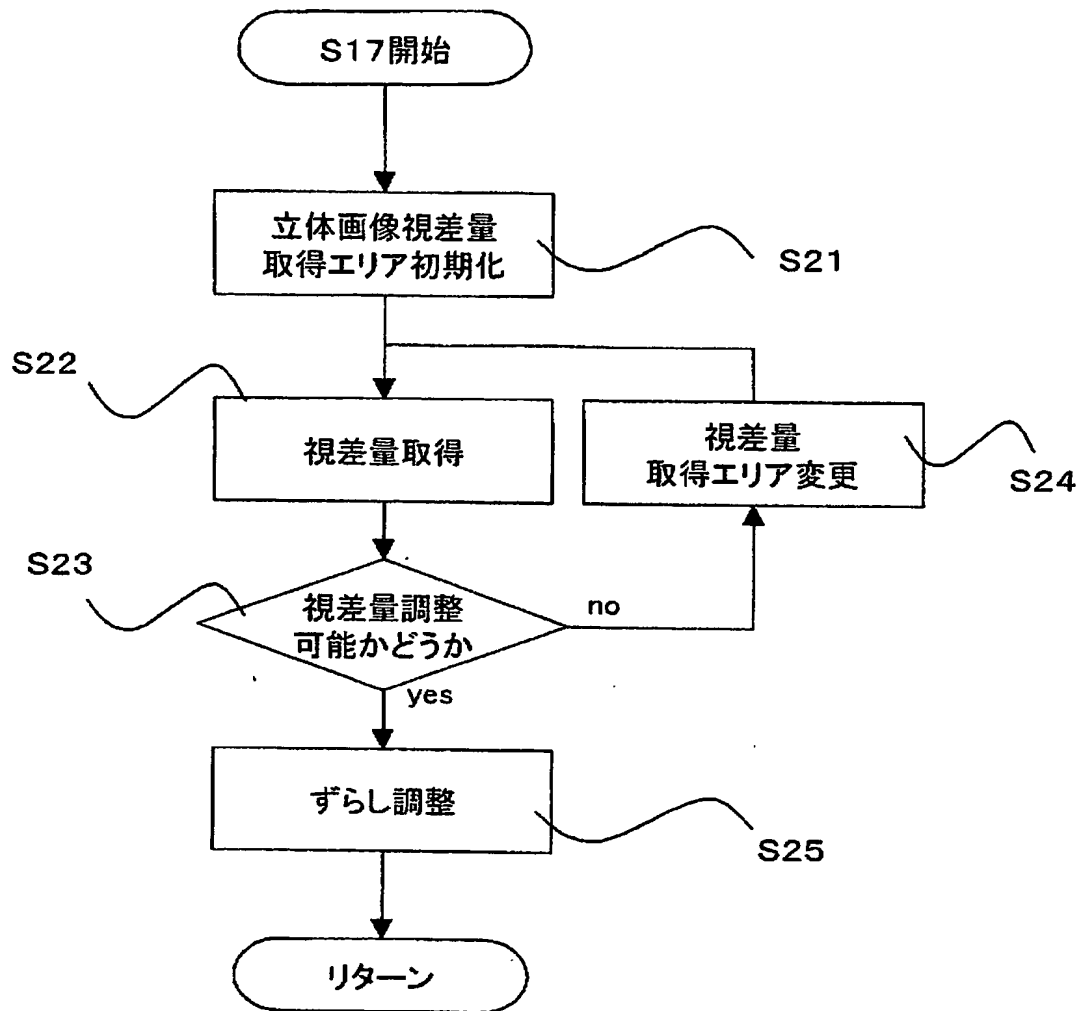
【図 6】



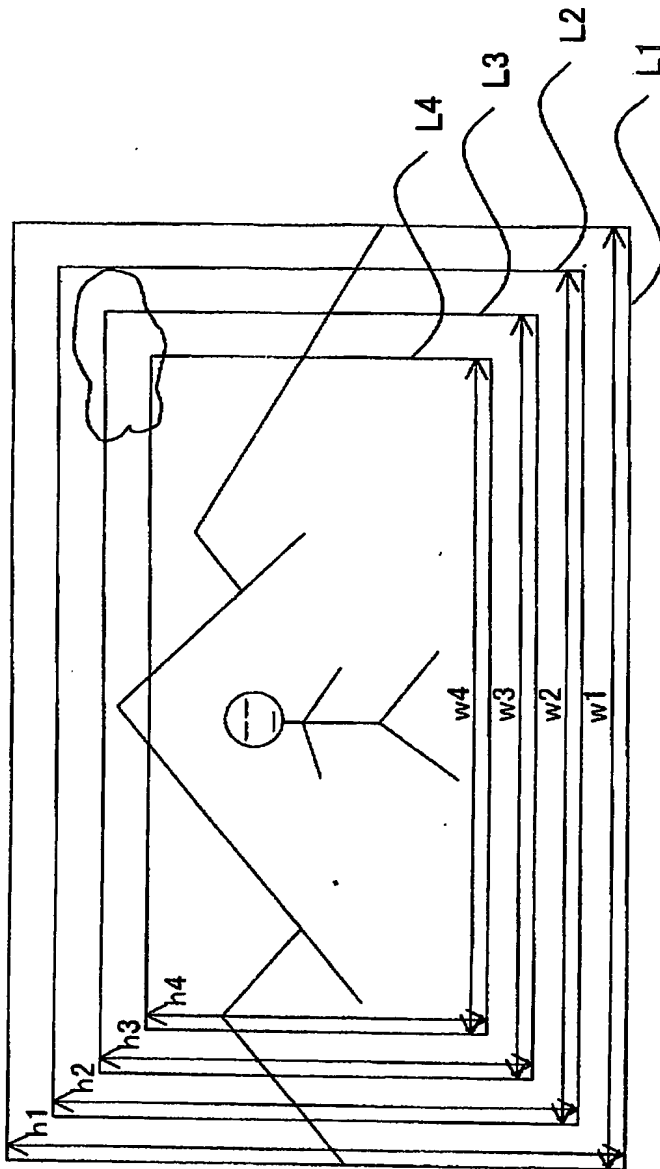
【図 7】



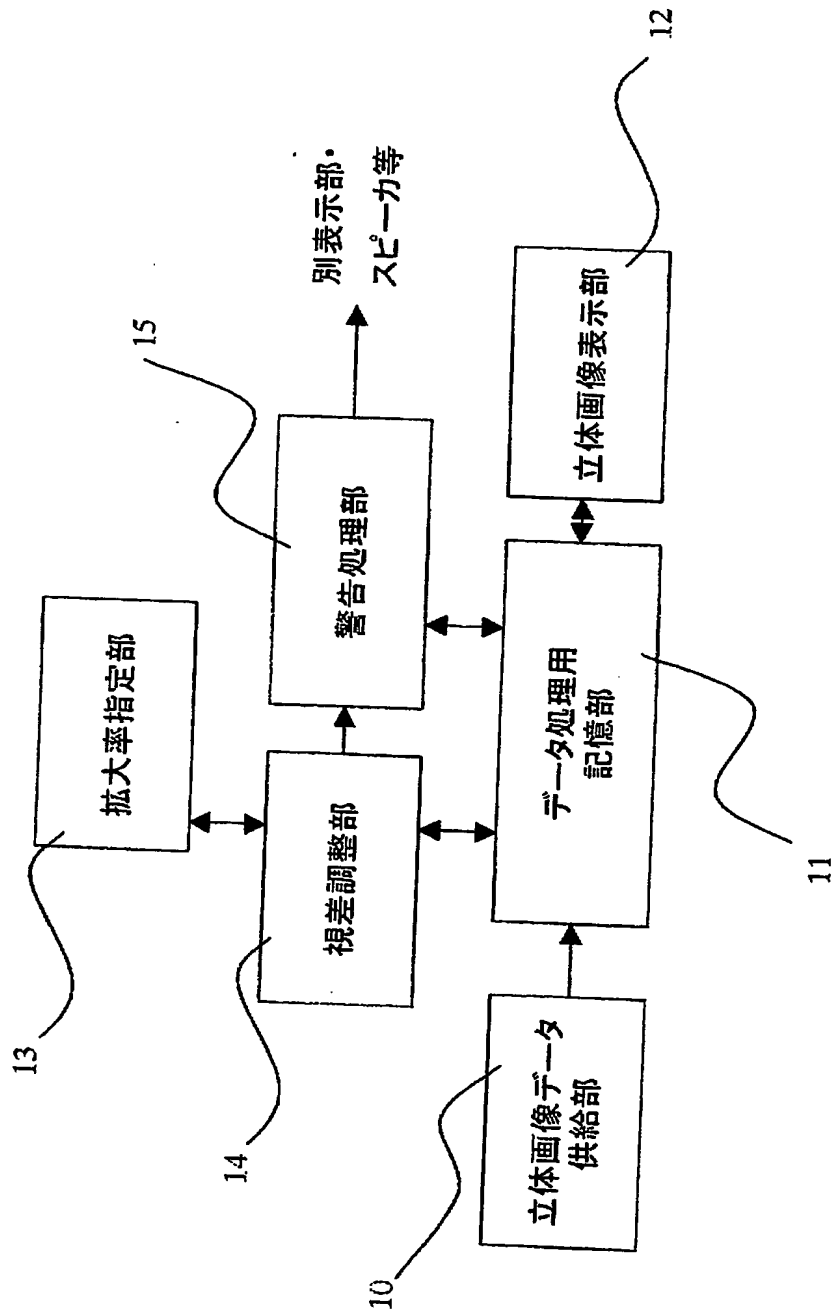
【図 8】



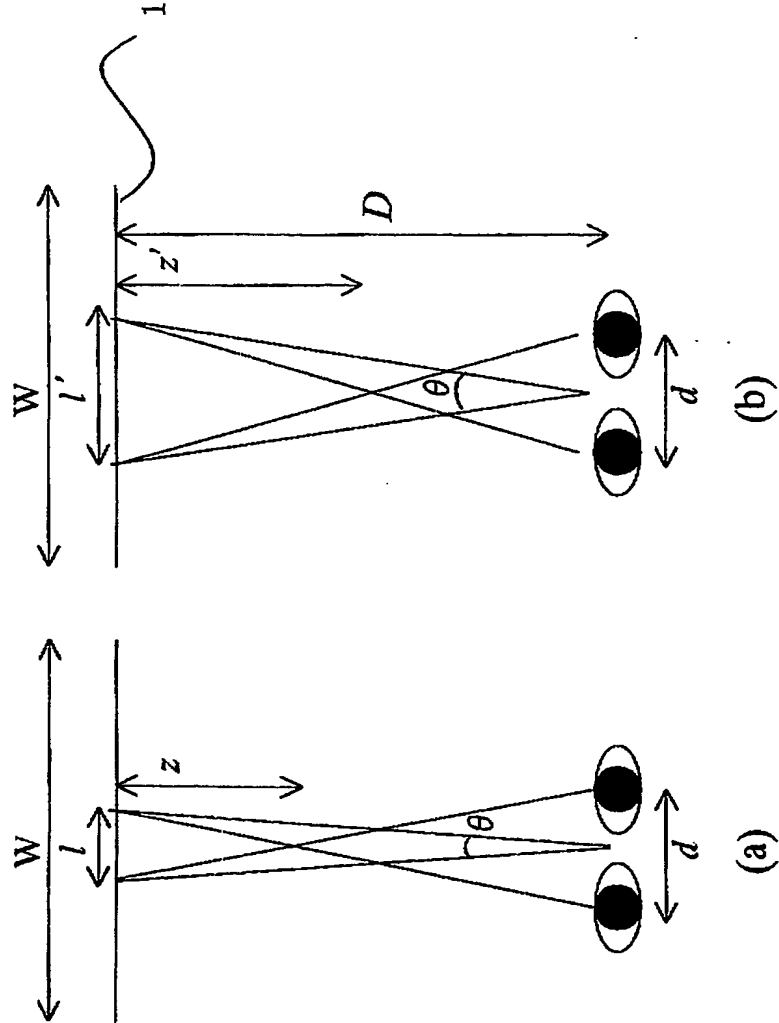
【図 9】



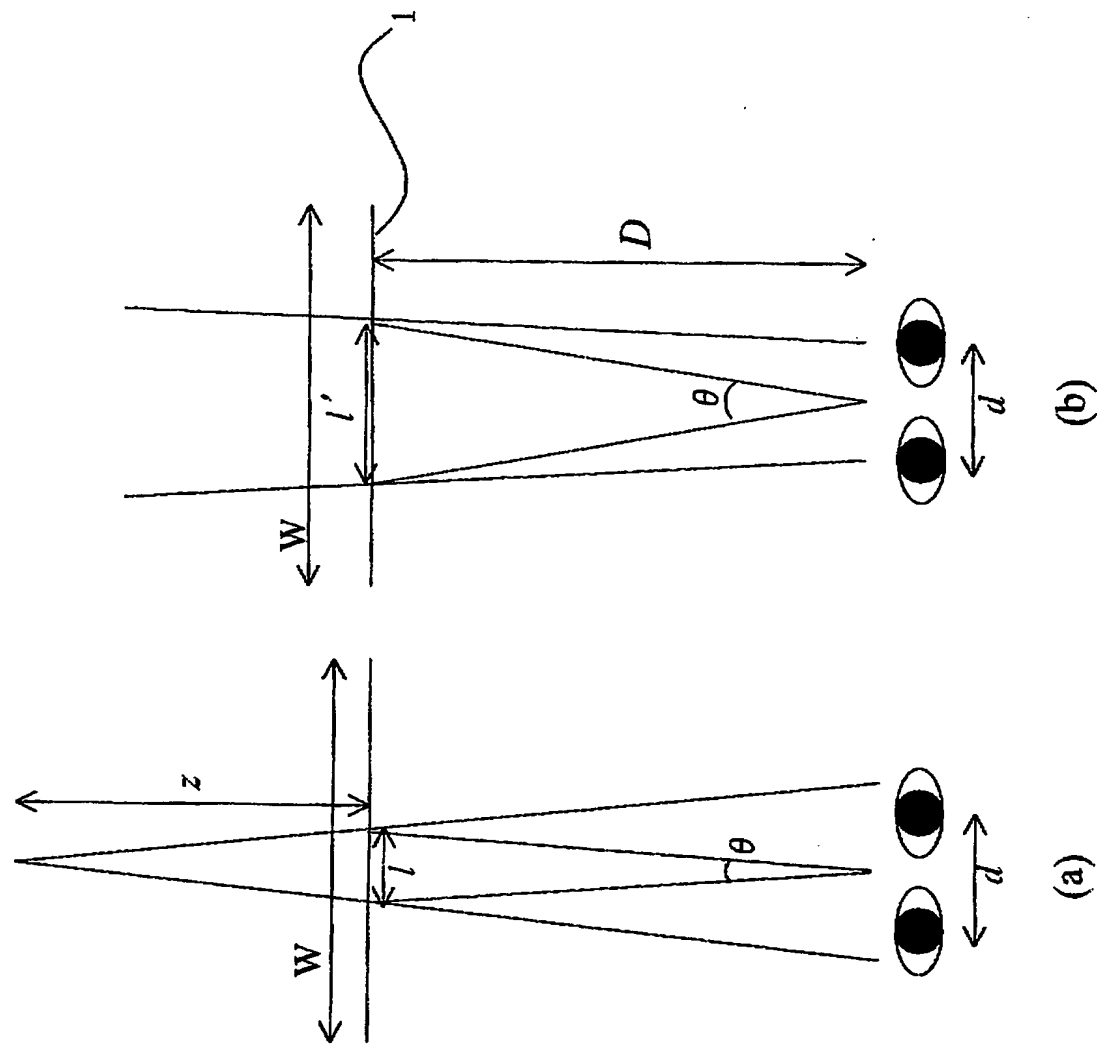
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 立体画像を拡大縮小すると視差量が変わるため、立体視しにくくなったり、立体感にかけるおそれがある時にはユーザーに警告し、立体視が快適にできるように補正する。

【解決手段】 立体画像を表示する立体ディスプレイにおいて、快適に立体視を行える最大飛び出し量及び、最大引き込み量を求め（ステップS2）、立体画像から取得された最大飛び出し量及び最大引き込み量から、拡大処理後の最大飛び出し量及び最大引き込み量を求めて（ステップS3）、比較を行い（ステップS5）、その結果に応じてユーザーに警告する（ステップS5）。

【選択図】 図2

特願 2003-130711

ページ: 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005049]

1. 変更年月日

1990年 8月29日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市阿倍野区长池町22番22号

氏 名

シャープ株式会社